

DESCOLONIZANDO O STEM COM ÁLVARO VIEIRA PINTO

DECOLONIZING STEM WITH ÁLVARO VIEIRA PINTO

Ariane Prates Brum¹

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0382-522X>

Eliziane da Silva Dávila²

Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-1628-3426>

Elena Maria Mallmann³

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-7611-3904>

DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v7i8.710>

Aceito em: 20.07.2026

Resumo: Este artigo analisa a interseção entre o pensamento do filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto e as abordagens educacionais STEM e STEAM, estabelecendo um contraponto crítico à formação técnica contemporânea. Argumenta-se que Vieira Pinto rejeitaria o modelo STEM tradicional devido ao seu caráter puramente tecnocrático, que reduz o ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática a um depósito de habilidades práticas. Para o autor, essa lógica atende apenas aos interesses mercadológicos do Norte Global e da Indústria 4.0, gerando uma consciência ingênua e transformando estudantes em operários submissos. Em contrapartida, o artigo defende que a transição para o modelo STEAM, que incorpora as Artes e as Humanidades, é fundamental para resgatar a dignidade cultural da

- 1 É professora de Ciências e Informática Educativa em Prefeitura Municipal de Santa Maria e Coordenadora de Tecnologias Educacionais do Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal, da mesma rede de ensino. Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências com ênfase em Química da Vida e Saúde. Possui mestrado pelo mesmo programa. Faz parte do Grupo de Estudos do Movimento STEM. É graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha (São Vicente do Sul) e possui especialização em Educação do Campo e Agroecologia pelo IFFar (Jaguari). Além disso, possui formação técnica em informática
- 2 outora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Sou docente de Biologia / Área Educação no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul - RS (IFFar - SVS) no Ensino Superior e nos cursos Técnicos Integrados nível Ensino Médio e Docente do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na UFSM. Desenvolvo trabalhos referente à formação docente e Educação STEM.
- 3 Graduação em Pedagogia e mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria. Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-doutorado pela Universidade Aberta de Portugal - Bolsa Capes. Professora-pesquisadora Titular do Departamento de Políticas e Gestão Educacional (DPGE). Orientadora de Mestrado e Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE). Vice-Diretora do Centro de Educação 2025-2029. Vice-coordenadora do PPGE no biênio 2015-2017. Chefe de Departamento Administração Escolar no biênio 2020-2022. Desde 2023 é Editora Associado na Revista Educação (Santa Maria. Online) - Qualis A2. Líder do Grupo de Pesquisa do CNPq: Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Educacionais em Rede (GEPETER). Tem experiência na área de Educação, ênfase em Ensino-Aprendizagem/ Tecnologia Educacional. Atua principalmente na linha de pesquisa Práticas Escolares e Políticas Públicas nos temas: tecnologias educacionais, educação a distância, mediação pedagógica, Fluência Tecnológico-Pedagógica (FTP), materiais didáticos, Práticas Educacionais Abertas (PEA) e Recursos Educacionais Abertos (REA).



técnica. Contudo, adverte-se que essa inclusão não pode ser um mero verniz estético para aumentar a produtividade. Inspirado na pedagogia libertadora de Paulo Freire, o trabalho propõe um STEAM emancipatório, concebido como práxis crítica voltada à resolução de problemas da realidade local com materiais do próprio ecossistema. Assim, o objetivo final da educação técnica deixa de ser a produção de meros operadores de máquinas e passa a ser a formação de cidadãos conscientes e cientistas em potencial. A fusão dessas teorias resulta em uma ferramenta pedagógica de soberania nacional, justiça social e libertação humana.

Palavras-chave: Movimento STEAM. Pedagogia Crítica. Soberania Tecnológica.

Abstract: This article analyzes the intersection between the thought of Brazilian philosopher Álvaro Vieira Pinto and the STEM/STEAM educational approaches, establishing a critical counterpoint to contemporary technical education. It is argued that Vieira Pinto would reject the traditional STEM model due to its purely technocratic nature, which reduces the teaching of Science, Technology, Engineering, and Mathematics to a deposit of practical skills. For the author, this logic solely serves the market interests of the Global North and Industry 4.0, generating a naive consciousness and transforming students into submissive workers. In contrast, the paper argues that the transition to the STEAM model, which incorporates Arts and Humanities, is essential to reclaim the cultural dignity of technique. However, it warns that this inclusion cannot be a mere aesthetic veneer to increase productivity. Inspired by Paulo Freire's liberating pedagogy, this work proposes an emancipatory STEAM, conceived as a critical praxis focused on solving local reality problems using materials from the ecosystem itself. Thus, the ultimate goal of technical education shifts from producing mere machine operators to fostering conscious citizens and potential scientists. The fusion of these theories results in a pedagogical tool for national sovereignty, social justice, and human liberation.

Keywords: STEAM Movement. Critical Pedagogy. Technological Sovereignty.

1 Introdução

A discussão contemporânea sobre a tecnologia oscila, frequentemente, entre dois extremos paralisantes: o otimismo tecnofílico cego, que enxerga o mundo digital como a solução mágica para todos os problemas humanos, e o pessimismo tecnofóbico, que culpa as máquinas pela perda de humanidade da sociedade moderna. No olho desse furacão teórico, a obra de Álvaro Vieira Pinto, em especial *O Conceito de Tecnologia*, escrita na década de 1970 e publicada postumamente em 2005, propõe uma visão da tecnologia que rejeita divisões extremistas e a recoloca em seu verdadeiro contexto: a história, o trabalho e a sociedade.

Para o filósofo brasileiro, a tecnologia não pode ser reduzida a um inventário de artefatos, como computadores, motores e algoritmos, tampouco a uma força metafísica que escapou ao controle de seus criadores. A tecnologia é, fundamentalmente, a expressão da própria racionalidade humana mediada pelo trabalho social. É a matéria humanizada e o humano materializado. A partir disso, a discussão sobre o modelo de ensino STEM e sua evolução para o STEAM ganha um novo peso. Em sua origem, o STEM nasceu para preparar estudantes apenas para as

engrenagens do mercado global. Isso gerou um problema: profissionais altamente especializados, mas incapazes de criticar a realidade social ao seu redor. A mudança para o STEAM (inserindo as Artes e Ciências Humanas) não é um mero enfeite no currículo. É uma necessidade urgente para trazer o lado humano de volta à técnica. Quando entendemos que a tecnologia não é neutra, mudamos o objetivo da educação: o foco deixa de ser apenas a eficiência para o mercado e passa a ser a justiça social e a independência de um povo.

Este artigo propõe um diálogo entre Álvaro Vieira Pinto e a Pedagogia da Libertação de Paulo Freire. O objetivo é duplo: mostrar a importância das ciências humanas no ensino técnico e propor um modelo de STEAM que sirva para libertar e dar soberania aos países em desenvolvimento, transformando a tecnologia em uma expressão da cultura local.

Para criar sua filosofia da tecnologia baseada nas relações humanas e na realidade, Vieira Pinto contestou os discursos dominantes da sua época, que continuam fortes hoje. Ele combateu três visões principais: o pessimismo em relação ao futuro, o determinismo biológico e a admiração cega e ingênua das elites de países colonizados pelas novidades tecnológicas.

Um dos principais alvos de Vieira Pinto é a tradição europeia que vê a tecnologia como uma força maligna e fora de controle. Ele se opõe a Martin Heidegger (2012), que definia a tecnologia moderna como um dispositivo que transforma a natureza e o próprio ser humano em meros recursos para exploração. Também critica o sociólogo Jacques Ellul (1964), que via o sistema tecnológico como algo autônomo, que engoliu a política e a cultura, transformando o homem em uma peça de engrenagem, um escravo do sistema. Vieira Pinto rejeita categoricamente esse entendimento. Para ele, conferir autonomia à técnica é uma forma de fetichismo e alienação. O filósofo brasileiro argumenta que a máquina não possui vontade, intencionalidade ou projeto político intrínseco. Quando a tecnologia atua de forma desumanizadora, poluente, excludente ou opressora, esses atributos não emanam das propriedades físicas do objeto técnico, mas sim das relações sociais de produção dentro das quais a tecnologia foi gestada e implementada. Atribuir a culpa das crises humanitárias à Técnica (com letra maiúscula, como uma entidade abstrata) é, para Vieira Pinto, um disfarce ideológico que esconde os verdadeiros culpados: o modo de produção capitalista e as assimetrias do poder. A máquina que substitui o trabalhador e o joga na miséria não faz isso por uma necessidade da própria tecnologia, mas por causa das regras de lucro e acúmulo de riqueza que controlam o seu uso.

Em outra vertente, Vieira Pinto contrapõe-se a Oswald Spengler, autor de *O Homem e a Técnica* (1993). Spengler acreditava que as civilizações passam por ciclos de vida como os seres vivos e entendia a tecnologia como uma estratégia de sobrevivência humana. Para ele, essa guerra contra a natureza acabaria esgotando as forças da própria civilização, levando-a inevitavelmente à autodestruição. Vieira Pinto rebate essa visão naturalista. A técnica não é um traço biológico fixo, um instinto de agressão ou uma armadilha fatal da evolução. Ela é histórica, cumulativa e essencialmente social. Ao transformar a natureza pelo trabalho, o homem não está travando uma guerra destrutiva de extermínio, mas realizando o seu processo de hominização. A técnica

é o canal pelo qual a humanidade se liberta das amarras da escassez biológica e expande suas faculdades intelectuais e criativas. Vieira Pinto argumenta que o pessimismo de Spengler não é uma verdade universal sobre o futuro da tecnologia. Na verdade, ele reflete apenas a decadência de uma classe social e de uma região específica: a Europa do início do século XX.

Por fim, o filósofo brasileiro rebate os tecnocratas e intelectuais liberais que defendem a neutralidade da tecnologia ocidental. Esse grupo afirmava (e ainda afirma) que os países do Terceiro Mundo são atrasados por não conseguirem criar ciência e inovação, restando-lhes aceitar passivamente a importação de tecnologias prontas de países desenvolvidos. Vieira Pinto desmascara essa narrativa demonstrando que o subdesenvolvimento não é uma etapa anterior ao desenvolvimento, mas o subproduto da própria divisão internacional do trabalho. O maravilhamento ingênuo diante do produto estrangeiro cega a inteligência nacional para o fato de que a tecnologia transferida pelas potências centrais carrega, em seu design e em suas patentes, a manutenção da dependência econômica e a superexploração do trabalho na periferia. A tecnologia, conclui Vieira Pinto, é um patrimônio da inteligência coletiva da humanidade e deve ser apropriada criticamente com base nas necessidades reais de cada povo.

Se, por um lado, Vieira Pinto destrói os mitos da neutralidade e da autonomia técnica, por outro, ele constrói pontes sólidas com correntes teóricas que colocam o ser humano como o arquiteto de sua própria realidade material.

A espinha dorsal da filosofia de Vieira Pinto é assumidamente materialista-dialética. Suas formulações encontram consonância com a obra de Karl Marx, especificamente na centralidade que este atribui à categoria do trabalho. No Livro I de *O Capital* (2013), Marx descreve o trabalho como um processo entre o homem e a natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Marx destaca que o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que o arquiteto ergue a estrutura na sua imaginação antes de erguê-la na realidade. Quando o ser humano cria uma ferramenta, ele está colocando na matéria um plano abstrato nascido de uma necessidade social. Portanto, a tecnologia não se opõe ao humano; ela é a prova da humanidade do sujeito. Ao transformar o mundo externo através da técnica, o homem modifica sua própria consciência. A criação de um novo instrumento de trabalho expande a capacidade cognitiva do trabalhador, gerando novos problemas teóricos e novas soluções práticas, em uma espiral dialética infinita.

Apesar de seguir outra corrente de pensamento, o pensador francês Gilbert Simondon defende a mesma ideia de Vieira Pinto: a necessidade de reconhecer a importância da tecnologia para a cultura. Simondon (2012) explicava que a nossa cultura errou ao enxergar os objetos tecnológicos de duas formas extremas: como escravos que servem apenas para trabalhar ou como monstros perigosos. Para ele, a solução seria integrar a tecnologia ao nosso conhecimento cultural do dia a dia. Vieira Pinto defende a mesma ideia. Para ele, dividir o mundo entre cultura das artes e cultura das máquinas é um grande erro. Tecnologia também é cultura. Um trator, uma usina ou um código de programação mostram a capacidade criativa humana tanto quanto uma

música de Beethoven ou uma obra de Michelangelo. No fundo, tudo isso é fruto do nosso poder de criar e transformar a realidade.

Desenvolvimento

Entender esse debate filosófico serve para melhor avaliarmos o movimento STEM na educação atual. Esse modelo, que junta as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, surgiu no fim do século passado e ganhou muita força com o apoio de governos e empresas de países desenvolvidos. O argumento é a necessidade de preparar os jovens para o mercado de trabalho digital e para a chamada Indústria 4.0.

Contudo, quando analisado sob a ótica de Álvaro Vieira Pinto, o STEM tradicional revela sua faceta instrumental e alienante. O modelo STEM nasce, em larga escala, capturado pelas demandas imediatistas do mercado corporativo globalizado. Ele não visa à emancipação do estudante, mas à sua funcionalização. O risco inerente a origem do STEM é o cultivo sistemático daquilo que Vieira Pinto e Paulo Freire (2019) chamavam de consciência ingênua ou tecnocrática. Nessa modalidade de ensino, o educando é hiperespecializado no manuseio das linguagens formais (códigos, cálculos, metodologias ágeis), contudo, é desprovido de qualquer ferramenta categorial que o permita compreender a totalidade social. Ele aprende perfeitamente a otimizar a eficiência de um algoritmo de reconhecimento facial, mas carece do instrumental crítico para perceber como esse mesmo algoritmo perpetua o racismo estrutural ou o monitoramento estatal de populações vulneráveis.

É neste ponto que reencontramos a crítica de Paulo Freire à Educação Bancária. No modelo STEM mais técnico, o ensino de tecnologia vira um depósito de informações e habilidades práticas na mente do aluno, com o único objetivo de transformá-lo em um trabalhador adaptado às exigências do mercado. Essa formação separa o saber fazer do entender o porquê de fazer. O estudante é treinado para responder com precisão: ‘Como resolver este problema técnico?’, mas nunca é estimulado a perguntar antes: ‘A serviço de quem esse problema está sendo resolvido?’

Para tentar resolver a falta de humanidade do ensino técnico, surgiu a ideia de transformar o STEM em STEAM, adicionando as Artes e as Humanidades. Mas colocar esse ‘A’ na sigla pode ser pura ilusão. Sem uma mudança real, a arte vira só uma maquiagem: serve apenas para ensinar engenheiros a criarem aplicativos bonitos ou para fazer programadores ouvirem música clássica na tentativa de aumentar a produtividade. Para que o “A” cumpra um papel verdadeiramente revolucionário dentro do ensino de tecnologia, ele precisa ser fundamentado na Pedagogia da Libertação (2019) de Paulo Freire. A pedagogia freireana fundamenta-se na substituição da educação bancária pela Educação Problematicadora. Sendo o objetivo da educação não a adaptação do sujeito ao mundo, mas a sua conscientização, entendida como o movimento dialético de superação da consciência ingênua rumo à consciência crítica. Dentro do movimento STEAM, o “A” (as humanidades) tende a assumir o papel de agente problematizador. É a literatura, a história e a sociologia que rasgam a cortina de fumaça da suposta neutralidade da

ciência. Quando o ensino de matemática ou de robótica é atravessado pelas ciências humanas, o objeto técnico é desnaturalizado. O estudante passa a compreender que as escolhas de design de uma tecnologia são escolhas de valores. O “A” força a entrada da ética e da política no laboratório. A técnica deixa de ser uma cartilha de dogmas a serem seguidos e passa a ser um território de disputa social, onde o aluno é convidado a se posicionar não como um espectador passivo, mas como um sujeito histórico.

Paulo Freire define a Práxis como a união indissociável entre a ação e a reflexão sobre o mundo para transformá-lo. Se a ação se priva da reflexão, adverte Freire em *Pedagogia do Oprimido*, ela se reduz ao ativismo. Por outro lado, a reflexão sem ação converte-se em um discurso vazio que não gera nenhuma ação real.

O STEAM encontra na categoria de práxis sua justificativa pedagógica mais nobre. A engenharia, a robótica e a matemática constituem a dimensão da ação material (o agir sobre a natureza, a transformação da matéria). As artes e as ciências sociais representam a dimensão da reflexão simbólica, ética e estética. O “A” garante que o projeto tecnológico nasça do diálogo com a realidade concreta. O modelo tradicional do STEM enxerga a tecnologia apenas como um conjunto de ferramentas que o aluno deve aprender a usar. Já o modelo do STEAM vê a tecnologia como uma forma de ler e transformar o mundo, ou seja, um espaço de disputa política e social. O quadro abaixo resume bem essas diferenças.

Figura 1 – Relação entre modelo tradicional e problematizador



Made with Napkin

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada. Criada com a ferramenta Napkin.

Um STEAM de base freireana não propõe problemas fictícios extraídos de manuais estrangeiros; ele desafia os estudantes a realizarem uma investigação temática no seu próprio território. Os estudantes dialogam com sua comunidade, escutam suas dores e carências e, a partir dessa imersão existencial, mobilizam a física, a química e a programação para criar soluções reais. O fazer técnico torna-se, assim, um ato de compromisso social.

Ainda, Freire identificava na invasão cultural uma das táticas fundamentais da dominação: os invasores modelam o seu padrão de vida, de saber e de técnica, e os invadidos passam a olhar para si mesmos como inferiores, copiando acriticamente os modelos metropolitanos. Esse conceito dialoga simbioticamente com o fetiche da tecnologia denunciado por Vieira Pinto.

No modelo defendido por Paulo Freire, o 'A' funciona como uma defesa da nossa independência cultural e do nosso jeito de pensar. Ao unir a tecnologia com a história local, os saberes tradicionais, a arte popular e os materiais da própria região, reduzindo custos e usando a reciclagem e a cultura maker adaptada, o STEAM destrói a mentira de que o conhecimento verdadeiro só existe nos países ricos. O jovem da periferia descobre que ele também é um cientista, capaz de inventar soluções reais para as necessidades da sua própria comunidade.

Considerações finais

Ao cruzar a densa base conceitual de Álvaro Vieira Pinto com as propostas libertadoras de Paulo Freire, revela-se a necessidade urgente de desmistificar os discursos dominantes que cercam a tecnologia na sociedade contemporânea. Existe uma narrativa perigosa e amplamente difundida de que o avanço tecnológico segue um rumo linear e inevitável, restando à humanidade apenas o papel passivo de se adaptar às suas exigências. Essa perspectiva determinista esconde o fato de que a tecnologia não é uma força isolada, autônoma ou neutra, mas sim o reflexo direto da própria ação humana na história. Uma máquina, um algoritmo ou um software não surgem no vácuo; eles são desenvolvidos dentro de uma determinada época e por classes sociais específicas. Portanto, a técnica carrega em seus circuitos as contradições, as opressões e os desejos da sociedade que a gerou, funcionando muitas vezes como um instrumento para a manutenção de privilégios econômicos e sociais.

Diante dessa realidade, reformar a educação não pode ser encarado como um problema meramente administrativo ou de infraestrutura nas escolas. Mudar o ensino não se resume a atualizar softwares, obter conexões mais rápidas ou comprar computadores modernos; trata-se, fundamentalmente, de uma tarefa de transformação política do ato de ensinar. É nesse cenário de disputa que o movimento STEM enfrenta seu maior desafio. Essa metodologia, quando impulsionada pelas forças de mercado, tende a reduzir o conhecimento a um depósito de informações práticas, cujo único objetivo é treinar o estudante para ser uma engrenagem dócil e altamente qualificada para atender às demandas da Indústria 4.0. É a perfeita manifestação da educação bancária criticada por Freire, onde o aluno aprende a solucionar problemas técnicos

mecânicos, mas é desestimulado a questionar a serviço de quem e para quais finalidades aquelas soluções estão sendo construídas.

Para tentar conter esse caráter desumanizador, o debate pedagógico propôs a transição para o modelo STEAM, incluindo as Artes e as Humanidades na sigla. Contudo, a simples inserção desse elemento corre o risco de virar apenas uma maquiagem curricular ou um verniz estético, servindo unicamente para tornar os técnicos mais produtivos e criativos sob a lógica do capital. Para que o STEAM cumpra uma função histórica digna, o eixo das humanidades deve atuar como uma defesa da autonomia cultural e do pensamento crítico. Ao integrar o design de soluções tecnológicas à história local, à valorização dos saberes tradicionais, à estética popular e ao uso de materiais do próprio ecossistema através da reciclagem, o modelo desconstrói a mentira de que o saber autêntico pertence apenas aos grandes centros econômicos. Dessa forma, a união entre a filosofia de Vieira Pinto e a pedagogia de Freire cria a base para um ensino verdadeiramente emancipatório, no qual o estudante da periferia se reconhece como um cientista em potencial, capaz de produzir tecnologia independente para resolver as urgências de sua comunidade e transformar o conhecimento técnico em uma ferramenta de soberania nacional, justiça social e libertação humana.

Referências

ELLUL, Jacques. **The Technological Society**. New York: Vintage Books, 1964. Disponível em: <https://archive.org/details/JacquesEllulTheTechnologicalSociety>. Acesso em: 15/05/2026

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

HEIDEGGER, Martin. **Ensaio e Conferências**. Petrópolis: Vozes, 2012. Disponível em: https://kupdf.net/download/martin-heidegger-ensaios-e-conferenciaspdf_5a7d0fede2b6f5d34317b5d8_pdf. Acesso em: 15/05/2026.

LUKÁCS, György. **Para uma Ontologia do Ser Social**. Maceió: Coletivo Veredas, 2018. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/lukacs/ano/mes/Ontologia-Volume-14.pdf> Acesso em: 07/06/2026

MARX, Karl. **O Capital: Crítica da Economia Política**. Livro I. São Paulo: Boitempo, 2013. Disponível em: https://redept.com.br/uploads/biblioteca/MARX,_Karl._O_Capital_.vol_I_.Boitempo_.pdf Acesso em: 06/09/2026.

SIMONDON, Gilbert. **Du mode d'existence des objets techniques**. Paris: Aubier, 2012.

SPENGLER, Oswald. **Man and Technics: A Contribution to a Philosophy of Life**. New York: Knopf, 1932. Disponível em: <https://archive.org/details/mantechnicscontr0000spen> Acesso em: 06/09/2026.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O Conceito de Tecnologia**. Volumes I e II. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.